

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกสินค้าด้านการเกษตรเป็นอันดับต้น ๆ ของโลกอีกทั้งยังได้นำวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและคุณภาพดี จึงมีการนำ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและป้องกันโรคที่มีแมลงเป็นพาหะซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกมีจำหน่ายมากมายในประเทศไทย สารเคมีดังกล่าว เป็นสารเคมีสังเคราะห์ส่วนใหญ่ ได้สั่งเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งสารเคมีกำจัดแมลงอาจแยกเป็นกลุ่มตามสูตร โครงสร้างและกลไกการออกฤทธิ์ได้เป็น กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates), กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates), กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines) และ สารฆ่าแมลงกลุ่มอื่น ๆ อาทิ สารฆ่าแมลง ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์เลียนแบบสารเคมีจากพืชธรรมชาติ เช่น สารฆ่าแมลงกลุ่มไพเรทรอยด์ (Pyrethroids), กลุ่มสารรมควัน (Fumigants), กลุ่มสารยับยั้งการลอกคราบ (Chitin inhibitors) และอื่น ๆ จากที่กล่าวมาแล้วสารเคมีที่มีการใช้กันมากที่สุด คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต รองลงมา คือ กลุ่มคาร์บาเมต

รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 โดย กองควบคุมวัตถุพิษ (2547) พบว่า สารกำจัดแมลง (Insecticide) ที่มีการนำเข้าสูงสุด คือ คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ซึ่งเป็นสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ปริมาณ 2,038,977.50 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาณสารสำคัญ 1,731,975.67 กิโลกรัม

ยาฆ่าแมลงทั่วโลกมีมากมาย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี เกษตรกรไทยใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมากและบ่อยครั้งในชีวิตประจำวัน จนเกิดความเคยชิน และไม่ระวังในการใช้มีโอกาสพบสารพิษจากยาฆ่าแมลงทั้งในบ้าน นอกบ้าน และพืชผลทางการเกษตร จากรายงานผลกระทบดังกล่าว พบว่า เกษตรกรมีโอกาสสะสมสารพิษทีละน้อยในเวลานาน ทำให้มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ต่ำ ทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของระบบประสาทเป็นสาเหตุทำให้เจ็บป่วยได้ (วันทนีย์ วัฒนาสุรกิตต์, 2548)

จากรายงานสถิติผู้ที่ได้รับสารพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2535-2537 (ไม่รวมการฆ่าตัวตาย) พบว่า สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับสารในกลุ่มอื่น (สมิง เก้าเจริญ และยุพา ถิลาพฤทธิ์, 2538)

แม้ว่าสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมทสามารถสลายตัวได้ง่าย และสะสมในเนื้อเยื่อไขมันได้น้อยกว่าสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน จึงมักไม่พบสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร แต่เนื่องจากการใช้สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมทกันอย่างมากในกลุ่มเกษตรกรไทย ปัญหาที่เกิดขึ้นมักเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องทำให้มีการใช้ยาฆ่าแมลงมากเกินไปจนเกินความจำเป็นหรือไม่ทั้งระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้นานพอ จึงทำให้มีพบการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมทในผลผลิตทางการเกษตรและในแหล่งน้ำ (พาลาสสิงห์เสนีย์, 2540) ในระยะยาวถ้าได้สัมผัสบ่อยครั้ง จะสะสมพิษในร่างกาย มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของอะซิติลโคลีนเอสเตอเรส Acetylcholinesterase (AChE) ทำให้เกิดการสะสมของอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) ที่ปลายประสาท ทำให้เกิดการกระตุ้นปลายประสาทอย่างรุนแรงและเสียชีวิตได้ง่าย

นอกจากการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลงอาจทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่อยู่ในแหล่งน้ำหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่มีโอกาสสัมผัสกับสารปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมทโดยตรง มีผลตอบสนองจากการสัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมท เช่น ปลา ปู หอย ฯลฯ

ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนของมลพิษที่เข้าสู่สิ่งแวดล้อมมีด้วยกันหลายวิธีทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางอ้อมสามารถวัดได้โดยอาศัยการตรวจวัดระดับ “ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker)” ซึ่งเกิดจากการสัมผัสสารนั้นๆ ซึ่งตัวบ่งชี้ทางชีวภาพนี้เป็นเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสสารเคมีอันตราย ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้แทนการตรวจวัดปริมาณสารเคมีโดยตรง เนื่องจากวิธีการตรวจหาสารพิษตกค้าง ของสารปราบศัตรูพืชในปัจจุบันมีข้อจำกัดด้านวัสดุอุปกรณ์ วิธีดำเนินการใช้เทคโนโลยีซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลา และสิ้นเปลืองงบประมาณมาก

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษายอยเซอรี (*Pomacea canaliculata* Lamarck) ซึ่งมีปริมาณมากในนาข้าวและในแหล่งน้ำโดยทั่วไป อีกทั้งยังคงทนต่อสภาพแวดล้อมจนทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายสูง นอกจากนั้นยังพบยอยเซอรีในเขตชลประทาน คลอง และบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง นอกจากนั้น หอยสามารถรอดชีวิตได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น น้ำเน่า หรือมีออกซิเจนต่ำจึงมีโอกาสมพบยอยเซอรีในที่ที่มีการปนเปื้อนของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมทได้

ผลการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการยับยั้งการทำงานของอะซิติลโคลีนเอสเตอเรสในยอยเซอรีรวมทั้งความสามารถในการสะสมและลดมลพิษในยอยเซอรี ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการ

นำอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สไปใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) เพื่อใช้ตรวจสอบการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมทในสิ่งแวดล้อมได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในหอยเชอร์รี่ที่สัมผัสกับสารคลอไพริฟอส ไดคลอวอส และคาร์บาริล โดยที่มีเพศ ขนาด อุณหภูมิ และความเข้มข้นที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาในการยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในหอยเชอร์รี่ โดยสารคลอไพริฟอส ไดคลอวอส และ คาร์บาริล และการฟื้นตัวของอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สภายหลังจากนำมาแช่ในน้ำสะอาด

สมมติฐานของการวิจัย

1. การยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในหอยเชอร์รี่ที่มีเพศ ขนาด อุณหภูมิ และความเข้มข้น ที่ต่างกันจะมีผลต่อการยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สแตกต่างกัน
2. การยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในระยะเวลาต่าง ๆ ที่สัมผัสสารคลอไพริฟอส ไดคลอวอส และคาร์บาริล และภายหลังจากนำมาแช่ในน้ำสะอาดแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงความเป็นพิษของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทต่อระดับอะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในหอยเชอร์รี่
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้อะซิติกโคลีนเอสเทอร์สในหอยเชอร์รี่เพื่อใช้เป็น Biomarker บ่งบอกการปนเปื้อนของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทในสิ่งแวดล้อมต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

คลอไพริฟอส 94% และไดคลอวอส 95% เป็นตัวแทนของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาริล 99% เป็นตัวแทนสารกลุ่มคาร์บาเมท โดยทั้งสามชนิดเป็นสารเทคนิคเกรด และใช้เนื้อเยื่อจากอวัยวะภายในของหอยเชอร์รี่ เพื่อดูการยับยั้งอะซิติกโคลีนเอสเทอร์ส โดยวิธี

Colorimetric Method ของ Becquené and Galgani (1998)

สถานที่ทำการวิจัย

โครงการบัณฑิตศึกษา อักษรวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
จังหวัดชลบุรี
เก็บตัวอย่างหอยเชอรี่ บริเวณบ่อน้ำของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
จังหวัดชลบุรี

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษานี้ศึกษาผลของหอยเชอรี่ที่มีต่อสารคลอไพริฟอส ไดคลอวอส และ
คาร์บาริลในห้องปฏิบัติการเท่านั้น